Proximale Femurfrakturen

Als proximale Femurfrakturen werden gemäß WHO Schenkelhalsfrakturen, pertrochantäre Frakturen und subtrochantäre Frakturen bezeichnet

Sie entstehen zumeist durch einen Sturz aus geringer Höhe in Verbindung mit Osteoporose.

Das Patientengut ist daher – stärker als Patienten mit proximaler Humerusfraktur oder distaler Radiusfraktur – geprägt von geriatrietypischen Problemen wie Mangelernährung, Schluckstörungen, rezidivierenden Stürzen, kardiovaskulären Nebenerkrankungen und auch neurologischen Erkrankungen.

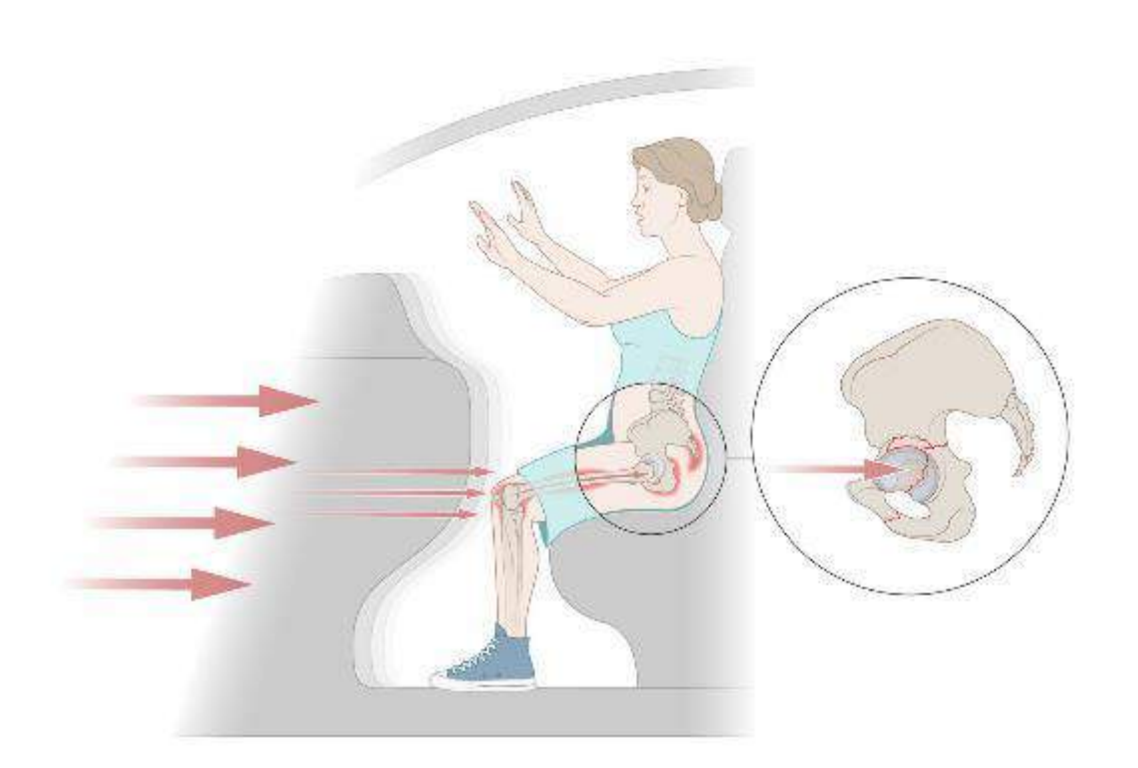
Etwa 50% der Patienten weisen ein kognitives Defizit auf oder sind dement.

Zusätzlich entwickelt zwischen 25% und 50% der Patienten ein postoperatives Delir

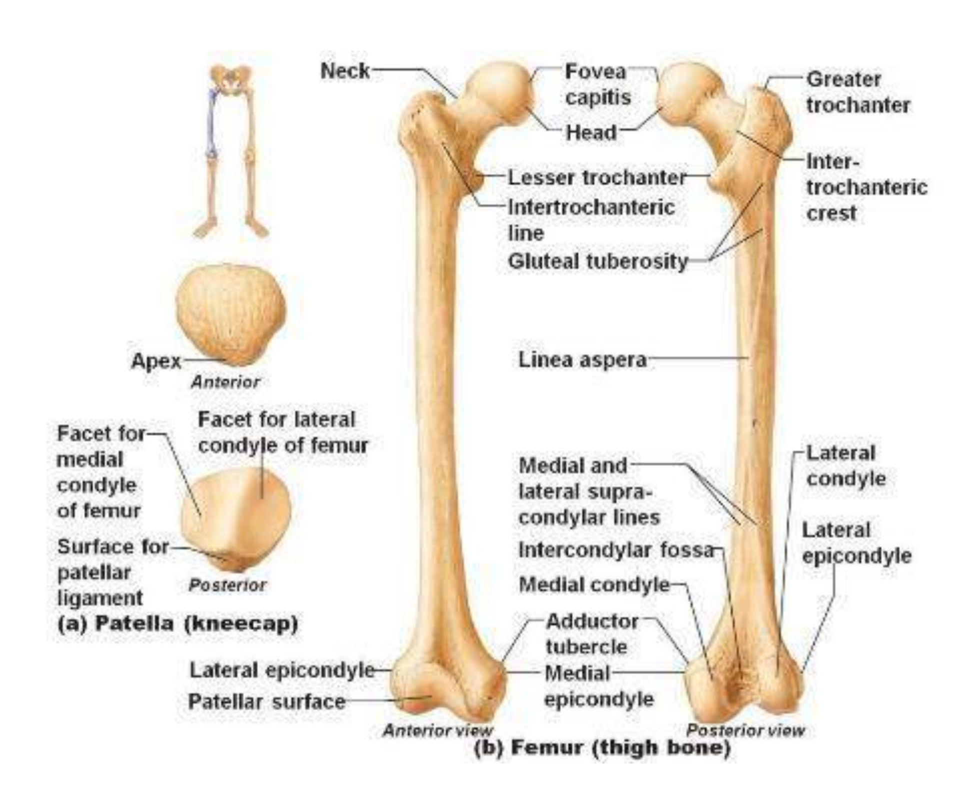


Dashboard-Injury

Bei flektiertem Knie- und Hüftgelenk kommt es zu einem Anprall der proximalen Tibia gegen das Armaturenbrett. Die einwirkende Kraft (rote Pfeile) wird über Kniegelenk und Femur auf Hüftgelenk, Becken und Wirbelsäule fortgeleitet und kann an allen beteiligten Strukturen (rot umrandet) zu einer Verletzung führen.



Anatomie

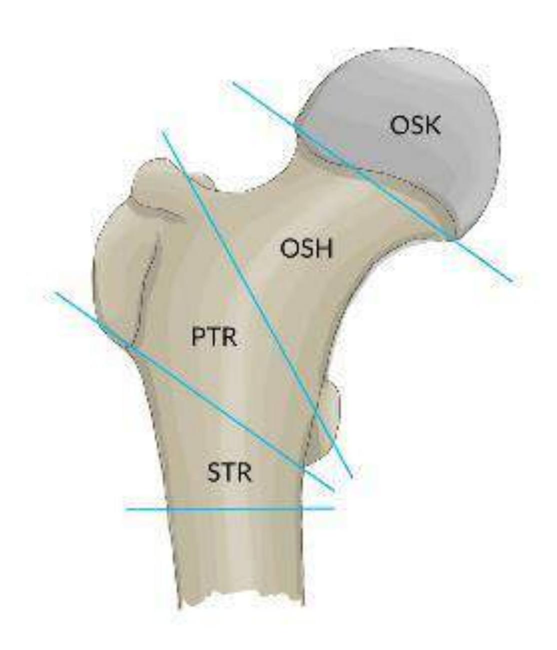


Neck
Fovea capitis
Head
Greater trochanter
Inter-trochanteric crest
Lesser trochanter
Intertrochanteric line
Gluteal tuberosity
Apex
Anterior
Linea aspera
Facet for lateral condyle of femur
Facet for medial condyle of femur
Medial and lateral supra-condylar lines
Lateral condyle
Intercondylar fossa
Lateral epicondyle
Surface for patellar ligament
Posterior
Medial condyle
(a) Patella (kneecap)
Adductor tubercle
Lateral epicondyle
Medial epicondyle
Patellar surface
Anterior view
Posterior view
(b) Femur (thigh bone)



FREIBURG
INTERNATIONAL
ACADEMY

Typische Frakturlokalisationen des proximalen Femur





Verletzungsmechanismus

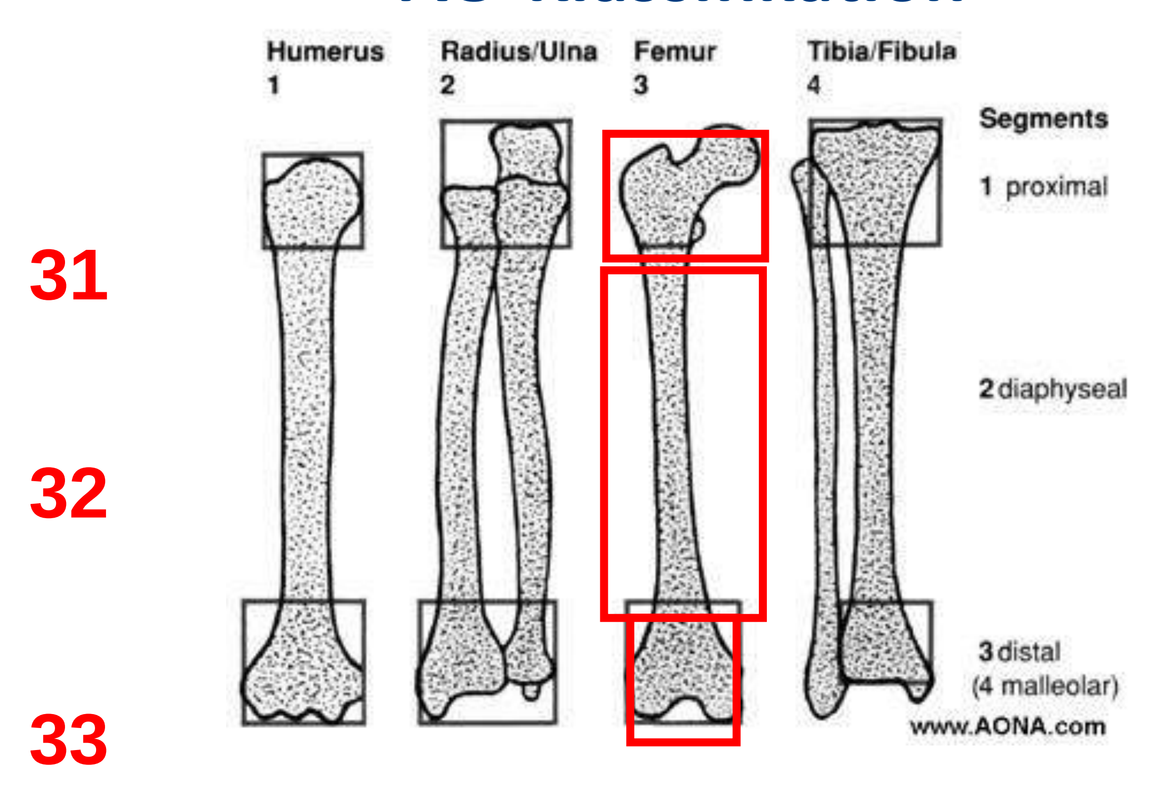
Sturz seitlich auf die Hüfte bzw. Bein.

Typische Fraktur bei älteren Frauen mit Osteoporose durch Sturz bei Synkope (evtl. abklären!) oder aus dem Bett (80%)

Sog. Bagatelltrauma



AO-Klassifikation





Schenkelhalsfrakturen (SHF)



Charakteristika:

- ältere Menschen
- Frauen
- Osteoporose
- niedriger CCD-Winkel, ungünstig Biomechanik
- meist anamnestisch Bagatelltrauma
- starke Schmerzen im Bereich der Hüfte
- Beinverkürzung (!!)
- Außenrotationsfehlstellung (!!)



Röntgendiagnostik (Hüfte ap und axial)

Differentialdiagnose der Osteopathien

Normaler Knochen: 30% organische Substanzen, 70% Mineralien

Osteoporose: gleichmässige Verringerung von Grundsubstanz und Mineralien

Osteomalazie: vorwiegend Verringerung des Mineralienanteils (Vit.D, Phoshatstoffwechsel)

Lokalisierte Veränderungen (Osteolysen): Verringerung Mineralien und Grundsubstanz z.B. Infektion, Metastasen, Plasmozytom, Hyperpara



WHO-Definition der Osteoporose
Schweregrad

Normal

Niedrige Knochenmasse

Osteoporose

Schwere Osteoporose: Spontanfrakturen

Osteoporose







Die häufigsten Knochenbrüche infolge einer Osteoporose sind nach Häufigkeit sortiert

1. Wirbelkörper-Einbrüche (Sinterungen, Kompressionsfrakturen),
2. Hüftgelenksnahe Oberschenkelknochenbrüche (u. a. Schenkelhalsfraktur),
3. Handgelenksnahe Speichenbrüche
(c
4
H
5



Osteoporose

Epidemiologie

Am häufigsten (95 Prozent) ist die **primäre Osteoporose**, das heißt diejenige Osteoporose, die im Gegensatz zur sekundären Osteoporose nicht als Folge einer anderen Erkrankung auftritt.

80 Prozent aller Osteoporosen betreffen postmenopausale Frauen .

30 % aller Frauen entwickeln nach der Menopause eine klinisch relevante Osteoporose.

Sekundäre Osteoporosen sind seltener (5 %), wobei



CCD-Winkel

Kinder
(3 Jahre)
140°

Erwachsene



Senioren





CCD-Winkel

CCD-Winkel (Abkürzung für Centrum-Collum-Diaphysen-Winkel)

Schenkelhalsfraktur



Schenkelhalsfrakturen-Klassifikation

Anatomische Einteilung:

Mediale SHF (intrakapsulär),

laterale SHF (extrakapsulär)

Einteilung der **medialen SHF** nach Dislokationsrichtung und Stabilität

A) Abduktionsfraktur, ca. 10%, Valgusstellung, meist verkeilt und stabil, keine Fehlstellung, erhaltene Beweglichkeit

geringes Risiko für Femurkopfnekrose.

B) Adduktionsfraktur, ca. 90%, Varusstellung. Dislokation mit Beinverkürzung und Abkippen nach hinten. Femurkopfnekrose!!!
Verkürztes und außenrotiertes Bein, Schmerzen in Hüfte und/oder Leiste

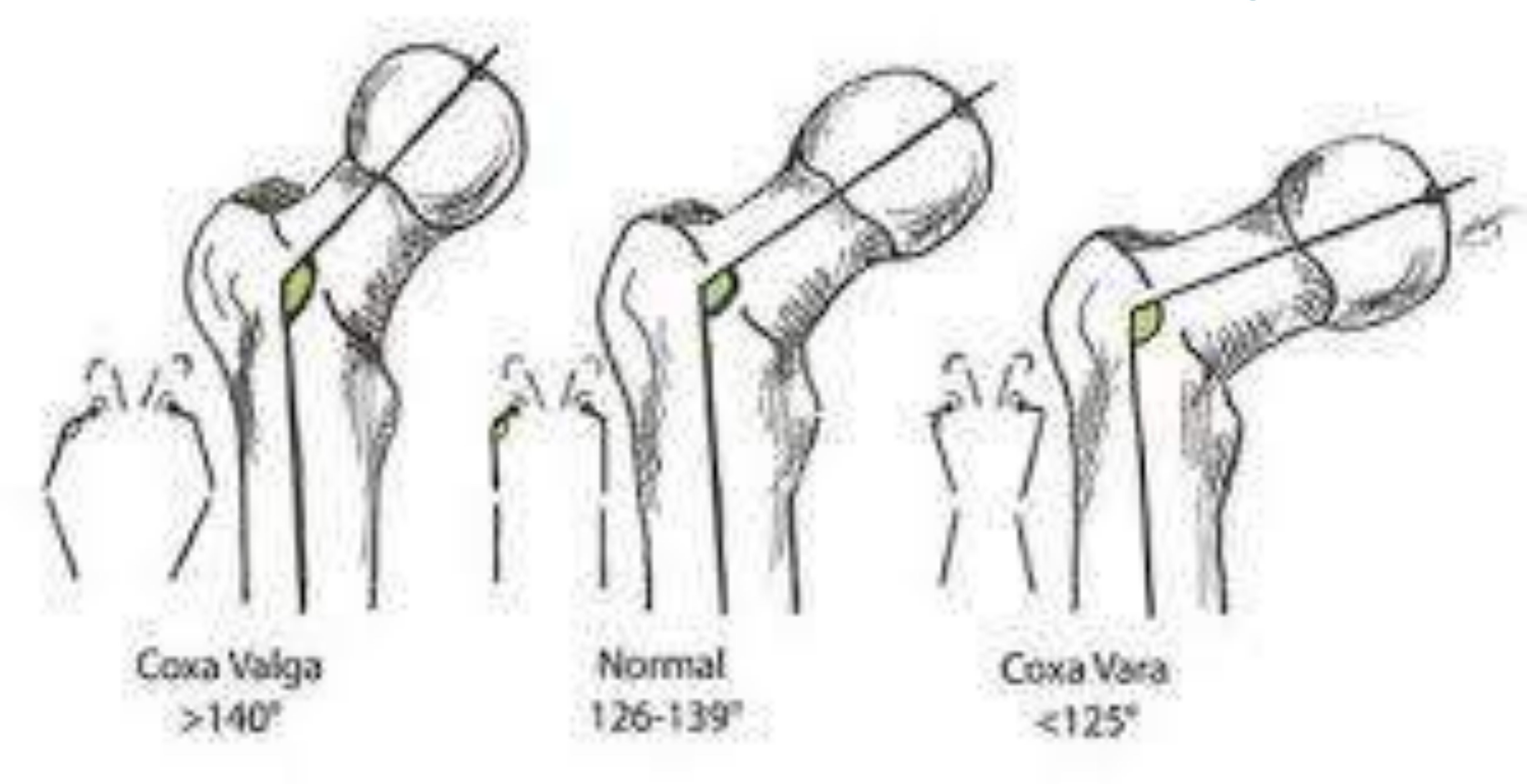


Dislokationsrichtung

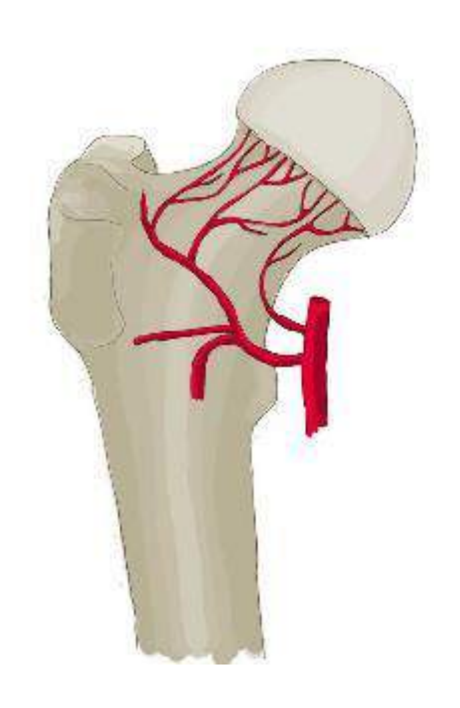
Die medialen Schenkelhalsfrakturen werden nach Richtung der frakturauslösenden Krafteinwirkung in Adduktionsfrakturen und Abduktionsfrakturen unterteilt.



CCD-Winkel (Adduktionsfraktur=Varusstellung!)



Arterielle Gefäßversorgung des Femur



Garden- und Pauwels - Klassifikationen

Die Garden-und Pauwels Klassifikationen zeigen den Verlauf der Frakturlinie sowie die Dislokation der Fragmente.



Prognoseorientierte Frakturstadien **(=Dislokationsgrade**) nach Garden

Garden I (12%): **eingestauchte** Abduktionsfraktur (valgisiert, gute Prognose): konservativ

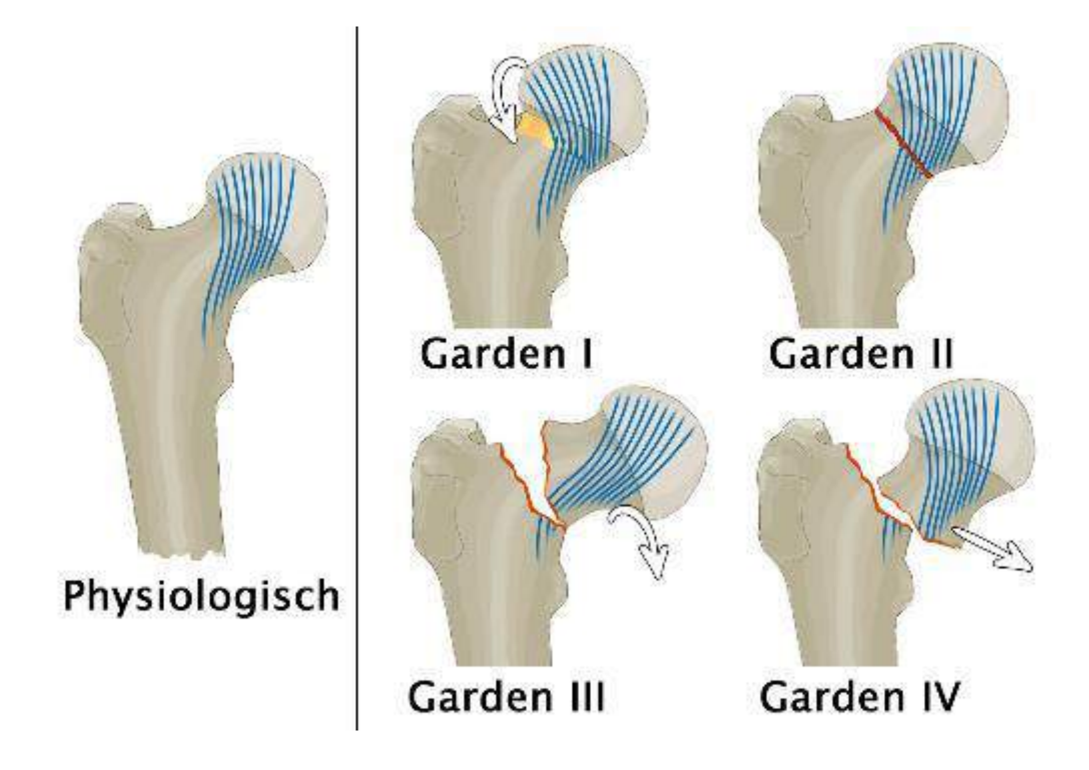
Garden II (20%): nicht dislozierte Adduktionsfraktur

Garden III (48%): partiell dislozierte Adduktionsfraktur ohne Zertrümmerung der dorsalen Kortikalis

Garden IV (20%): komplette Dislokation mit Unterbrechung der Gefäßversorgung, hohes Risiko einer Femurkopfnekrose



SHF: Einteilung nach Garden





Konservative Therapie

Indikation: Garden I und Pauwels I

Durchführung: Lagerung Bein in flache Schaumstoffschiene. Thromboseprophylaxe!

Mobilisation, Teilbelastung für 6 Wochen unter regelmässiger Röntgenkontrolle (cave: sekundäre Dislokation).



Extensionsbehandlung

Operative Therapie

Kopferhaltende Osteosynthese: Garden II-IV bei Patienten **<65 Jahren**

Operationszeitpunkt: notfallmässig (innerhalb von 6 Stunden) bei **kopferhaltender** Operation einer dislozierten Fraktur, ansonsten programmierte Op



Operative Therapie

Operationsprinzip: gedeckte oder offene Reposition, perkutane oder offene Schrauben-OS mit Spongiosaschrauben; alternativ DHS (dynamische Hüftschraube)

Nachbehandlung: Kopferhaltende Osteosynthese: frühfunktionelle Nachbehandlung mit 15 kg Teilbelastung für 6-8 Wochen, ansonsten Vollbelastung

Operative Versorgung SHF



Schraubenosteosynthese

Geringe OP-Zeit und geringes Trauma

Kopferhaltendes Verfahren

Vollast möglich



Dynamische Hüftschraube (DHS)

Gleitprinzip (Kompression auf Fraktur durch Belastung)

Kopferhaltendes Verfahren

Vollast möglich



Endoprothese (TEP oder DuoKopf)

Pfannenersatz z.B. bei begleitender Coxarthrose

DuoKopf (keine Pfanne = geringes Trauma)

TEP

Keine Re-Fraktur möglich

Konservativ: Pauwels I / Garden I



mediale Schenkelhalsfraktur Pauwels II bzw. Garden III bei einem Patienten (52 Jahre) nach Fahrradsturz



Zustand nach kopferhaltender operativen Versorgung innerhalb 6 Stunden mittels dynamischer Hüftschraube (DHS)



Alloplastischer Ersatz

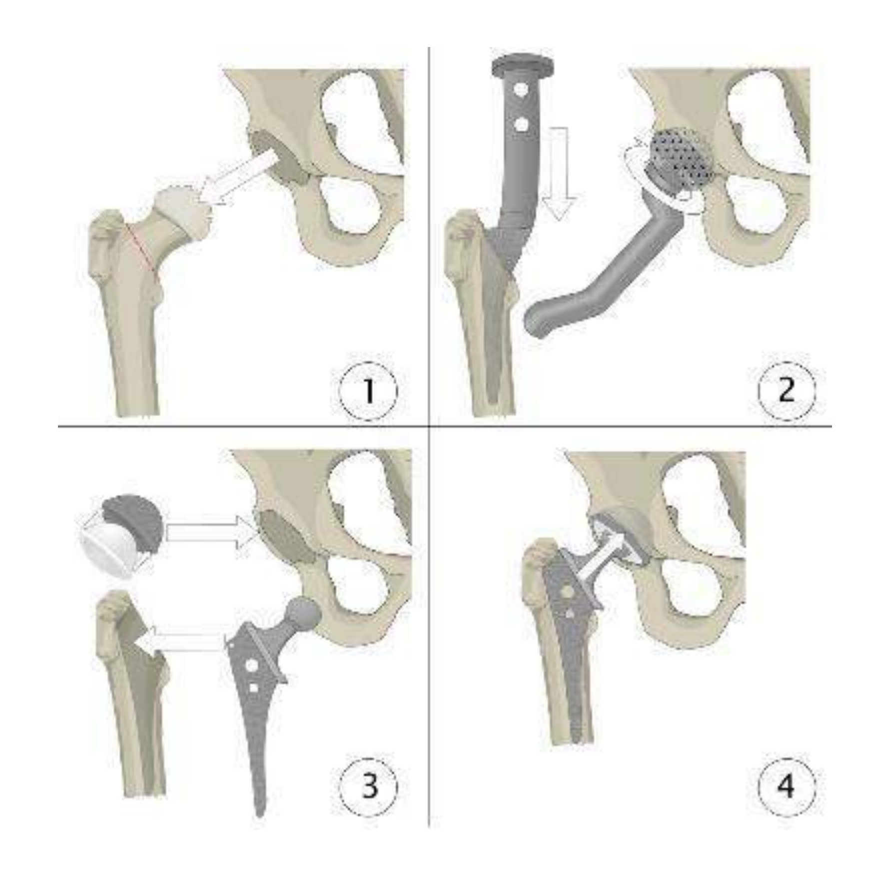
Hemiarthroplastik mit Femurkopfprothese z.B. Duokopfprothese: Garden II-IV bei Patienten **>65** Jahren.

Totalendoprothese bei zusätzlicher Koxarthrose

Nachbehandlung : sofortige Vollbelastung



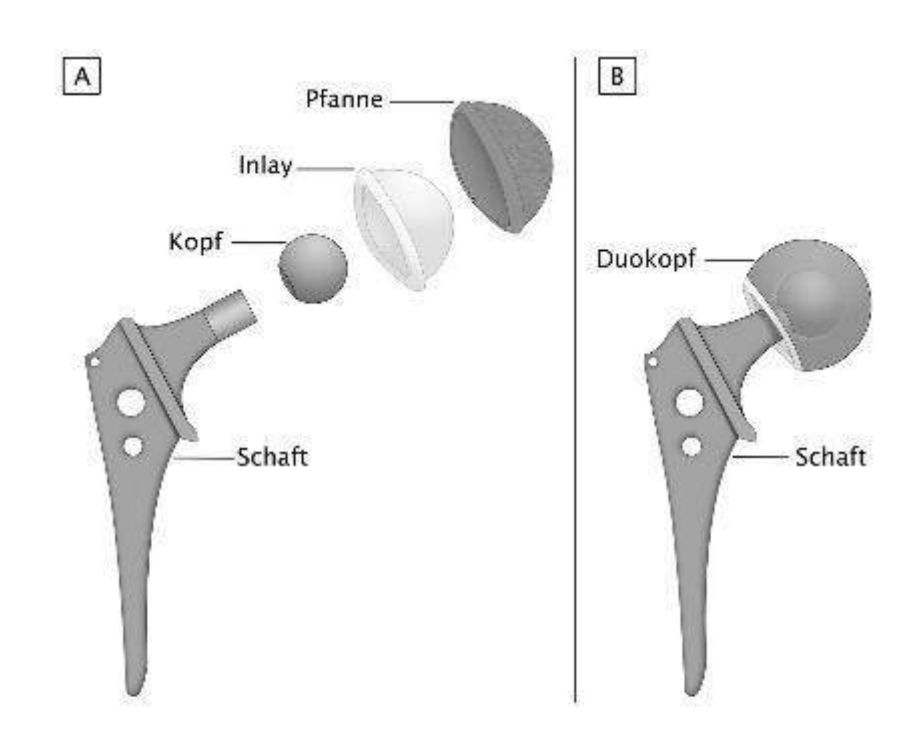
Implantation einer TEP (Totalendoprothese)





Endoprothese Hüfte A: Totalendoprothese mit Pfanne

B: Hemiprothese (Duo-Kopf)





Materialien für Endoprothesen Hüfte

Metall, Kunststoff, Keramik

Pfanne meist aus Metall mit einem Kunststoffinlay

der Kopf aus Keramik

der Schaft aus Metall.

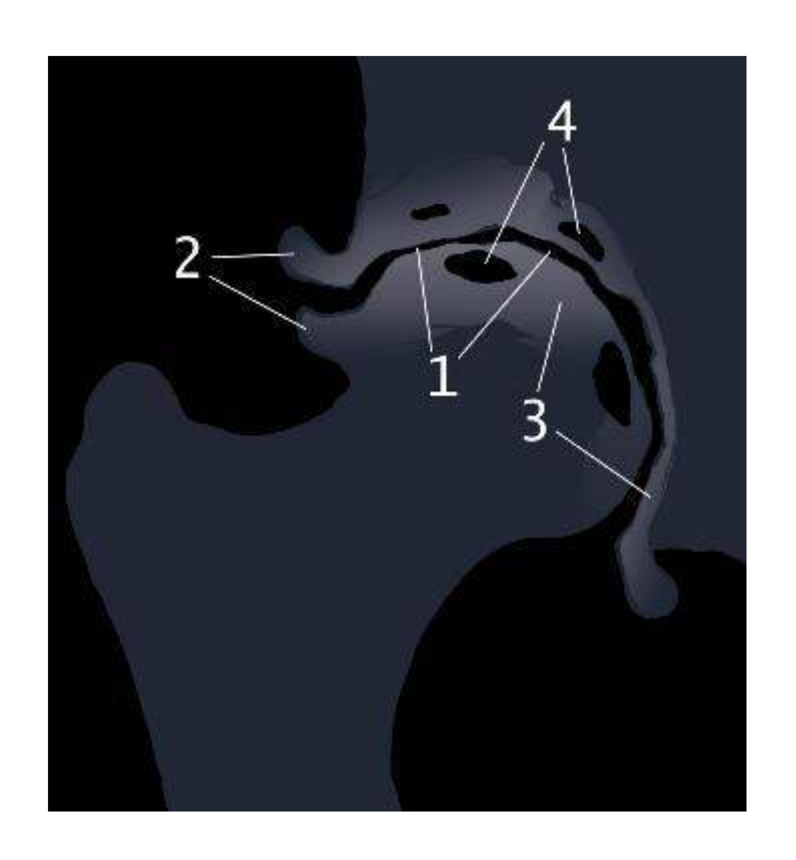
Köpfe aus Metall: besonders bei den Metall-Metallkombinationen gab es viel Abrieb . Das sind Fremdkörper und der Körper mag keine Fremdkörper!



Endoprothese Hüfte (TEP=Kopf und Pfanne)

Pfanne (aus Titan)
Inlay (Gleitfläche aus Kunststoff, Keramik oder Metall)
Kopf (aus Metall o. Keramik)
Schaft (aus Titan)

Zeichen der Arthrose 1= Verschmälerung Gelenkspalt, 2= osteophytäre Anbauten, 3= subchondrale Sklerosierung, 4= subchondrale Geröllzysten





Röntgenologische Klassifikation der Arthrose nach Kellgren und Lawrence

KL Grad 1 | KL Grad 2 | KL Grad 3 | KL Grad 4

Abbildung: röntgenologische Stadien der Coxarthrose nach dem Kellgren-Lawrence-Score (KL). Eine Hüft-TEP-Operation sollte in der Regel erst bei fortgeschrittene
Coxarthrose (Grad 3 oder 4) erfolgen.

Röntgenologische Klassifikation der Arthrose nach Kellgren und Lawrence

Grad	Kriterium
0	normaler Gelenkspalt
1	Gelenkspaltverschmälerung
2	Osteophyten sichtbar
3	viele Osteophyten, subchondrale Sklerosierung, Fehlstellung
4	definitive Fehlstellung, maximale Osteophyten, Aufhebung des Gelenkspalts

ab Grad 2 = Arthrose



Hüfte normal



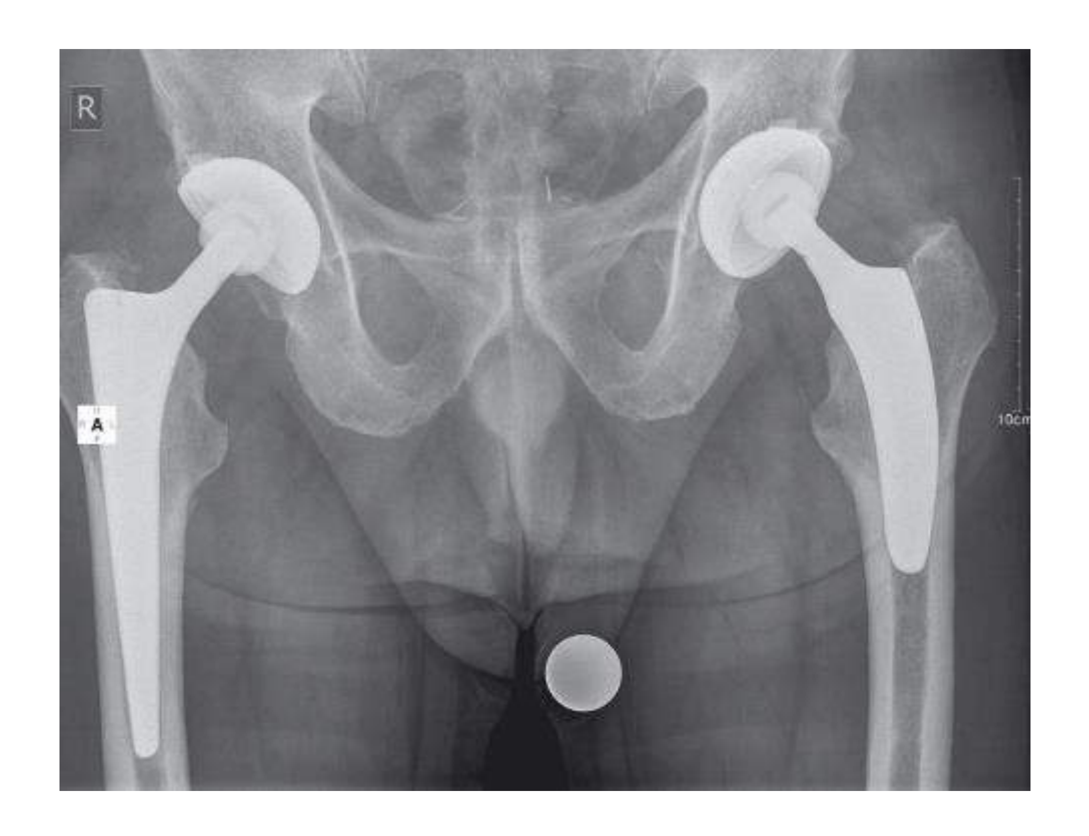
Radiologische Befunde der Koxarthrose



Endoprothetischer Gelenkersatz bei Hüftgelenksarthrose Zementierte Technik. Der Zementmantel um Pfanne und Schaft ist mit Pfeilen gekennzeichnet.



Endoprothetischer Gelenkersatz bei Hüftgelenksarthrose
Zementfreie Technik mit einwachsenden Titanimplantaten





Prognose und Komplikationen

Nach **konservativer** Therapie bei eingestauchter Fraktur (Garden I): sekundäre Dislokation (15%), Femurkopfnekrose (10-20%)

Nach **operativer** Therapie: bei kopferhaltender Osteosynthese sekundäre Dislokation (5%), Femurkopfnekrose **(30%).** Evtl. sekundäre Prothese nötig

Perioperative **Letalität**: 5% wie TVT, Lungenembolie, Pneumonie, Wundinfektion oder Protheseninfektion



Klassifikation: Femurfrakturen

Pertrochantäre Femurfraktur (häufig)

Subtrochantäre Femurfraktur

Diaphysäre Femurfraktur (Femurschaftfraktur)

Distale Femurfraktur

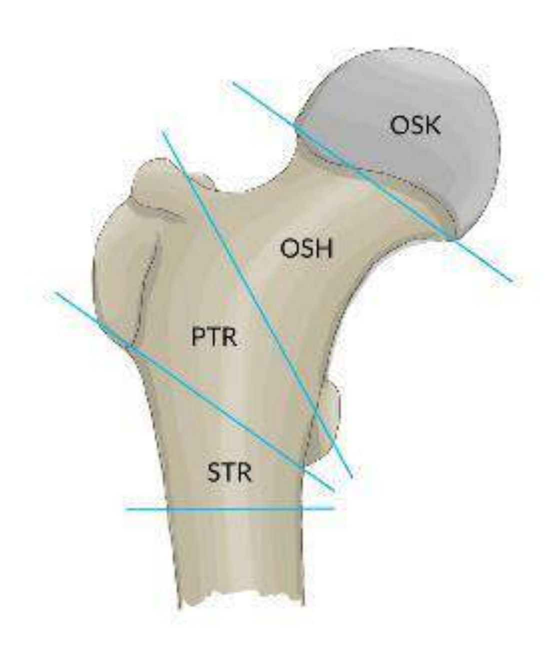


Pertrochantere Femurfraktur

Definition: Bruchzone verläuft durch Trochanter major und minor



Typische Frakturlokalisationen des proximalen Femur



Epidemiologie

Pertrochantäre Femurfrakturen treten häufig bei Patienten oberhalb des 75. Lebensjahres auf.

Osteoporose ist ein entscheidender prädisponierender Faktor.

Pathogenese:

Pertrochantäre Femurfrakturen entstehen meist durch direkten Sturz auf die Hüfte.



einfache pertrochantäre Fraktur



intertrochantäre Fraktur





Röntgenaufnahme einer pertrochantären Femurfraktur (31-A2 nach AO)



Konservative Therapie

Indikation: nur bei undislozierter oder unvollständiger Fraktur

Durchführung: Mobilisation mit 15 kg Teilbelastung für 6 Wochen mit Röntgenkontrollen

Operative Therapie

Indikation: Pathologische und dislozierte Fraktur

Dynamische Hüftschraube (DHS)

Proximaler Femurnagel = **PFN= Gamma-Nagel**

Platten-Osteosynthese

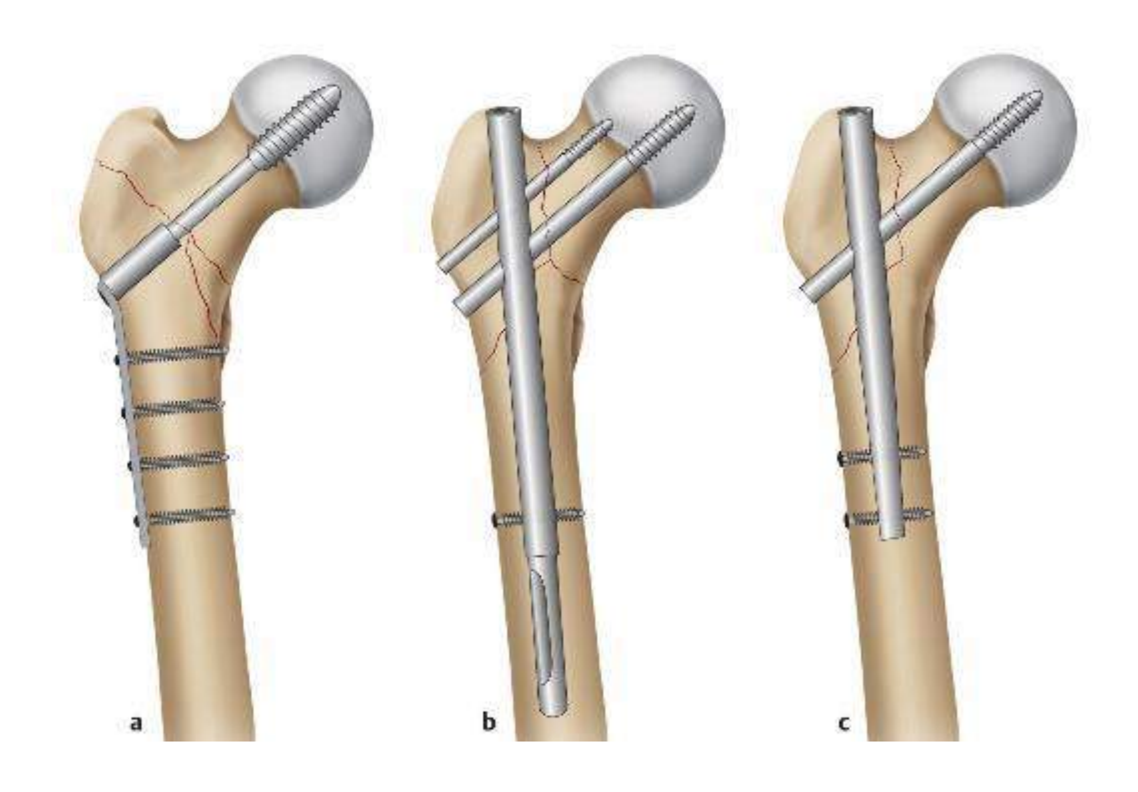
Teil- oder Totalendoprothese:

Nachbehandlung: **DHS, PFN**: Mobilisierung am 1. p.o Tag. Teil- bis Vollbelastung. **Winkelplatte:** Mobilisation mit 15 kg Teilbelastung für 8-12 Wochen

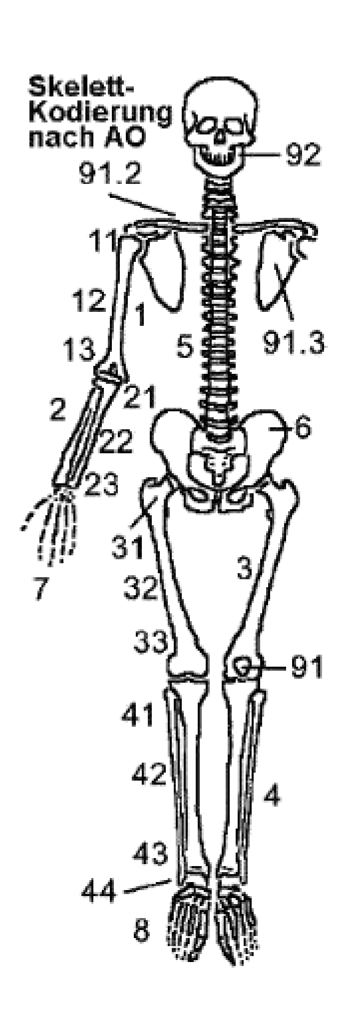


Operative Verfahren bei pertrochantärer Femurfraktur

Die dynamische Hüftschraube (DHS, a) . Der proximale Femurnagel (PFN, b) und der Gamma-Nagel c) eignen sich für instabile per-, inter- und hohe subtrochantäre Frakturen



Klassifikation von Frakturen nach AO



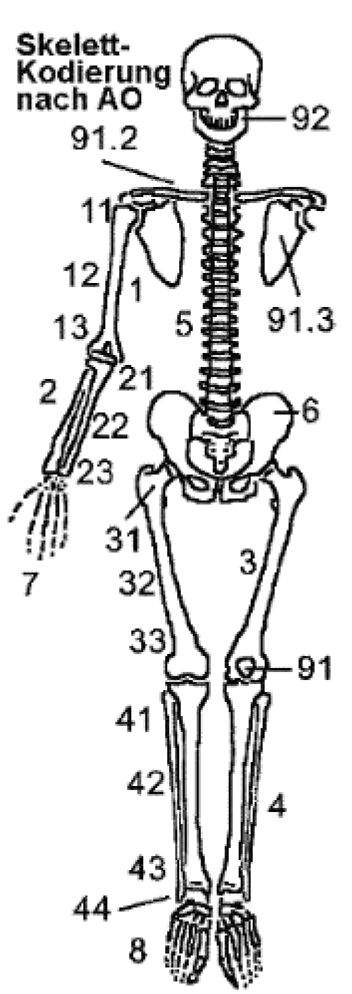
1. Zahl = Körperregion

1 = Humerus
2 = Radius + Ulna
3 = Femur
4 = Tibia + Fibula
5 = Wirbelsäule
6 = Becken
7 = Hand
8 = Fuß
9 = Schädel und Sonstiges

Klassifikation von Frakturen nach AO

2. Zahl = Positionierung in der Region

1 = proximal
2 = diaphysär
3 = distal



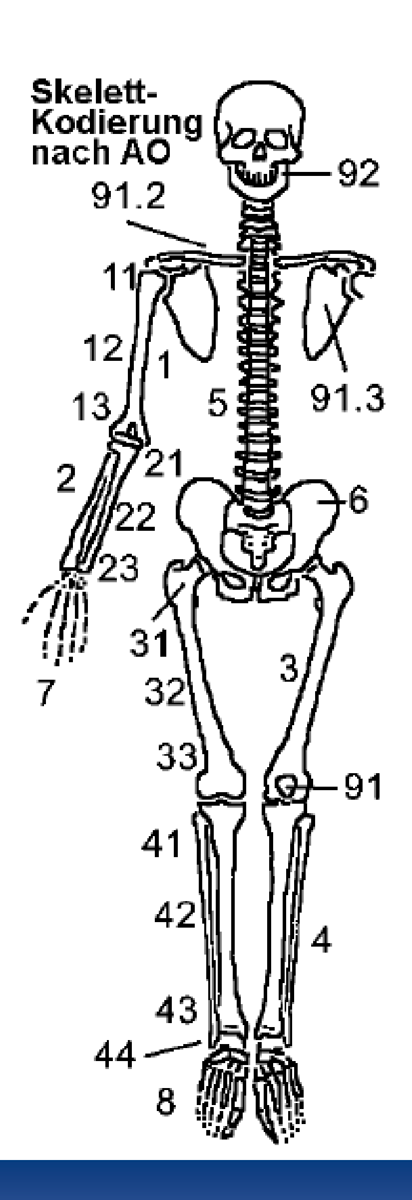
Klassifikation von Frakturen nach AO

Buchstabe = Komplexität der Fraktur

Schaftbereich:
A = einfache Fraktur
B = Keilfraktur
C = komplexe fraktur

Gelenkbereich:
A = extraartikulär
B = partielle Gelenkfraktur
C = vollständige Gelenkfraktur

3. Zahl = Fragmentbeschaffenheit





AO-Klassifikation (31A)

31A1: einfache pertrochantäre Fraktur (stabil)

31A2: pertrochantäre Mehrfragmentfraktur

31A3: Intertrochantäre Fraktur (Mehrfragment)

Klinik: verkürztes und außenrotiertes Bein



Einflüsse auf das Versorgungskonzept

- Frakturtyp (instabil, stabil =eingekeilt, Kopfdurchblutung)
- Alter
- Co-Morbidität (schnelle Mobilisierung, OP-Dauer/

  -invasivität)
- Knochendichte / Osteoporose
- Begleitende Coxarthrose
- Operationszeitpunkt (verzögert versorgte mediale SHF)



Nachbehandlung

Thromboseprophylaxe

Frühmobilisation (soweit möglich) = senkt das Risiko für Druckgeschwüre, Thrombosen/Embolien, Infektionen

Regelmäßige Physiotherapie

Atemtherapie

Gangschulung

Beim jüngeren Patienten schmerzadaptierte Teilbelastung für 6 Wochen

Beim alten Patienten immer Vollbelastung

Osteoporose Prophylaxe

Sturzprophylaxe



Fälle

Fallbeispiel 1, Patientin 70-Jahre, Welche Therapie?

Nachbehandlung ?




FREIBURG
INTERNATIONAL
ACADEMY

Fallbeispiel 2 (39 Jahre)



Welche Operation? OP- Zeitpunkt ?





Notfall innerhalb 6 Stunden

Fallbeispiel 3 (71 Jahre)



OP-Zeitpunkt ?

Fallbeispiel 3

VERSORGUNG ? Kopferhaltend vs Prothese?



Fallbeispiel 3





Femurschaftfraktur

Erhebliche Gewalteinwirkung, Sturz aus großer Höhe. Pathologische Frakturen bei NPL

Cave: hoher Blutverlust

Beinverkürzung und Verformung Oberschenkel. Starke Schmerzen

Konservative Therapie: Kinder bis zum 3. Lj.



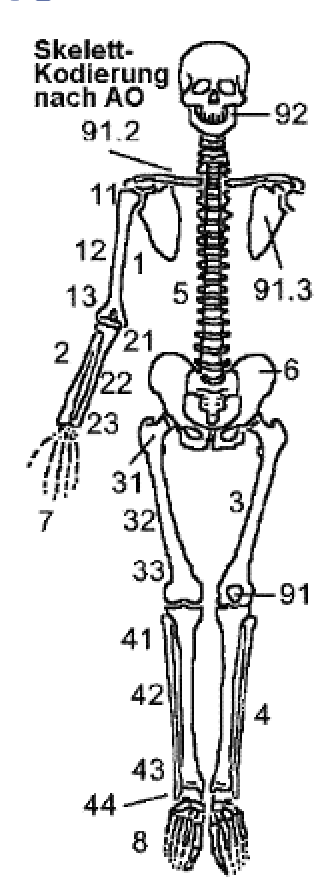
Femurschaftfraktur



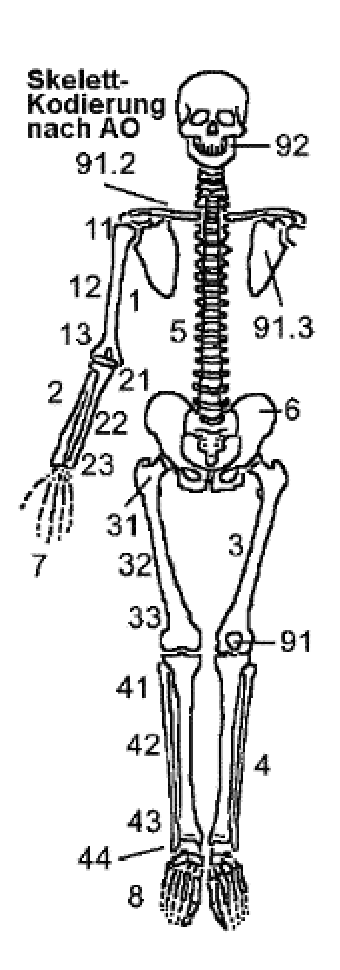
Klassifikation von Frakturen nach AO

1. **Zahl = Körperregion**

1 = Humerus
2 = Radius + Ulna
3 = Femur
4 = Tibia + Fibula
5 = Wirbelsäule
6 = Becken
7 = Hand
8 = Fuß
9 = Schädel und Sonstiges



Klassifikation von Frakturen nach AO



2. Zahl = Positionierung in der Region

1 = proximal
2 = diaphysär
3 = distal

Klassifikation: 32 A-C



Operative Therapie

Schaftfrakturen : Marknagel mit Verriegelung: **zentraler Kraftträger und biologische Osteosynthese**

Subtrochantäre Femurfrakturen: Marknagel



Femurschaftfrakturen



Distale Femurfrakturen






FREIBURG
INTERNATIONAL
ACADEMY

Klassifikation: Unterschenkelfrakturen

Isolierte Fibulafraktur

Isolierte Tibiafraktur

Kombinierte Fraktur von Tibia und Fibula

Tibiakopffraktur

Isolierte proximale Fibulafraktur





Isolierte Fibulafraktur: Funktionelle Therapie

Zinkleimverband oder Unterschenkelgips für ca. vier Wochen

Evtl. sogar ohne Verband/Gips bei Entlastung unter Thromboseprophylaxe bis zur Schmerzfreiheit



Unterschenkelgips



Isolierte Tibiaschaftfraktur



Konservative Therapie

Indikation: Nicht dislozierte Tibia- oder Unterschenkelschaftfrakturen

Ruhigstellung mit Gipsschiene nach Abschwellen

Dann mit zirkulärem Gips oder Gehgips unter Thromboseprophylaxe



Unterschenkelgips



Unterschenkelfrakturen

Definition: Fraktur der Tibia und der Fibula (analog: Unterarmfraktur)





Tibiaschaftstückfraktur mit mehrfragmentärer Fibulafraktur. Initiale Stabilisierung mit Fixateur externe, sekundäre Marknagelosteosynthese mit additiver Plattenstabilisierung als Repositionshilfe und -sicherung





Knochen (1-9xx)

Schädelknochen 9

1 Humerus, Clavicula, Scapula

Wirbelsäule 5

2 Radius, Ulna

Becken 6

3 Femur, Patella

Handknochen 7

4 Tibia, Fibula

Fußknochen 8

Position (x1-4x)

1 Proximal

2 Knochenschaft

3 Distal

4 Malleolus

Komplexität (xxA-C)

A | B | C

Keine Gelenkbeteiligung | Partielle Gelenkbeteiligung | Vollständige Gelenkbeteiligung

Einfache Fraktur | Keilförmige Fraktur | Komplexe Fraktur



Unterschenkelfrakturen







Tibiakopffraktur

Impressions-, Luxations- oder Trümmerfrakturen

AO-Klassifikation: 41 A-C



Proximale Tibiafrakturen

Knochen (1–9)	Position (1–4)
Tibia (4x-xx)	Proximal (41-xx)

Frakturtyp (A–C) / Komplexität (1–3)

		41-x1	41-x2	41-x3
41–Ax	Keine Gelenk-beteiligung	41–A1: Ausriss der Eminentia intercondylaris	41–A2: Metaphysär einfach	41–A3: Metaphysär mehrfragmentär
41–Bx	Partielle Gelenk-beteiligung	41–B1: Reiner Spaltbruch, ggf. mit Fragmentdepression	41–B2: Impressionsfraktur	41–B3: Kombination aus Spalt- und Impressionsfraktur
41–Cx	Vollständige Gelenk-beteiligung	41–C1: Artikulär einfach, metaphysär einfach	41–C2: Artikulär einfach, metaphysär mehrfragmentär	41–C3: Artikulär mehrfach, metaphysär mehrfragmentär



Tibiakopffrakturen

P1: Depressionsfraktur

P2: Impressionsbruch

P3: Impressions-Depressions-Fraktur

P4: bikondyläre Tibiakopffraktur



Konservative Therapie

Nicht dislozierte Frakturen oder Impressionsfrakturen **<2mm**: funktionelle Nachbehandlung mit 15 kg Teilbelastung für 8 Wochen. Kniepunktion bei massivem Hämarthros

Instabile Frakturen bei **Op-Kontraindikationen**: z.B. Weichteilprobleme, allgemeines Op-Risiko hoch : Kalkaneusextension für 3 Wochen, danach Oberschenkelgehgips für weitere 6-8 Wochen mit steigender Belastung



Blutiges Kniegelenkspunktat mit Fettaugen (Hämarthros)



Operative Therapie

Alle dislozierten Tibiakopffrakturen, Luxationsfrakturen und Trümmerfrakturen

Operationsprinzipien: Rekonstruktion der Gelenkfläche

Spongiosaunterfütterung von gehobenen Imprimaten. Stabilisation mit Schrauben und Abstützplatten.

Offene Frakturen: Fixateur extern

Tibiakopffraktur



Fälle





Fälle



Fälle

Fälle

R



Fälle

Fälle



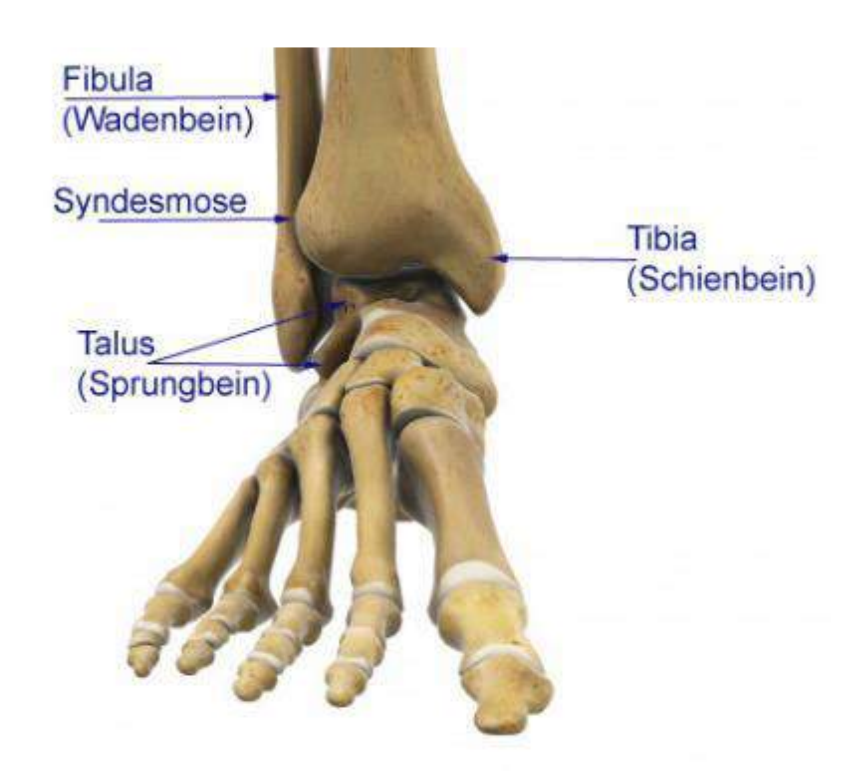
Vielen Dank!

Hinweis:



Sprunggelenksfrakturen

Oberes Sprunggelenk





Oberes Sprunggelenk

Im oberen Sprunggelenk sind die distalen Enden des Schienbeins (*Tibia*) und des Wadenbeins (*Fibula*) sowie das Sprungbein (*Talus*) die gelenkbildenden Knochen.

Im Detail handelt es sich dabei um die durch den Innenknöchel (*Malleolus medialis*) des Schienbeins und den Außenknöchel (*Malleolus lateralis*) des Wadenbeins gebildete *Malleolengabel* und die Sprungbeinrolle (*Trochlea tali*).



Oberes Sprunggelenk

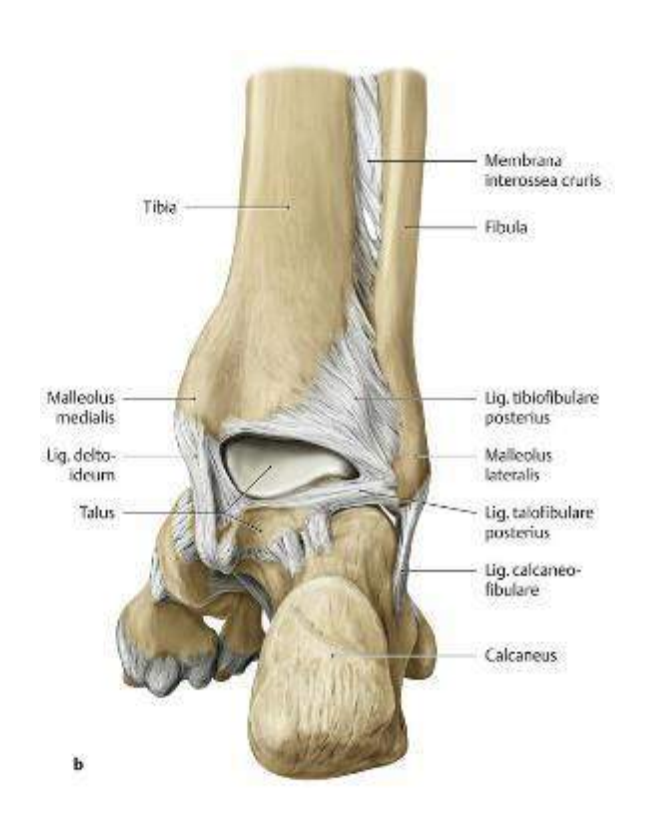
Unteres Sprunggelenk

Oberes Sprunggelenk

Unteres Sprunggelenk



Malleolengabel





Sprunggelenksfraktur I

Die Sprunggelenksfraktur ist die häufigste Fraktur der unteren Extremität und wird durch Supinations- oder Pronationstraumata („Fußumknicken“) hervorgerufen.

Bei der verbreiteten Einteilung des Außenknöchelbruchs nach Weber wird die Höhe der Fraktur in Bezug auf die Syndesmose berücksichtigt.

Weiterhin werden verschiedene Begleitverletzungen wie die Fraktur des Volkmann-Dreiecks (hintere Tibiakante) sowie Kombinationsbrüche mit Beteiligung des Innenknöchels oder der Gelenkfläche (Pilon tibiale) beobachtet.

Bürgersteig



Sprunggelenksfraktur





Massive Schwellung lateraler Knöchel



Syndesmose

Membrana interossea cruris

Lig. tibiofibulare posterius

Lig. tibiofibulare anterius

Lig. tibiofibulare anterius

Membrana interossea cruris

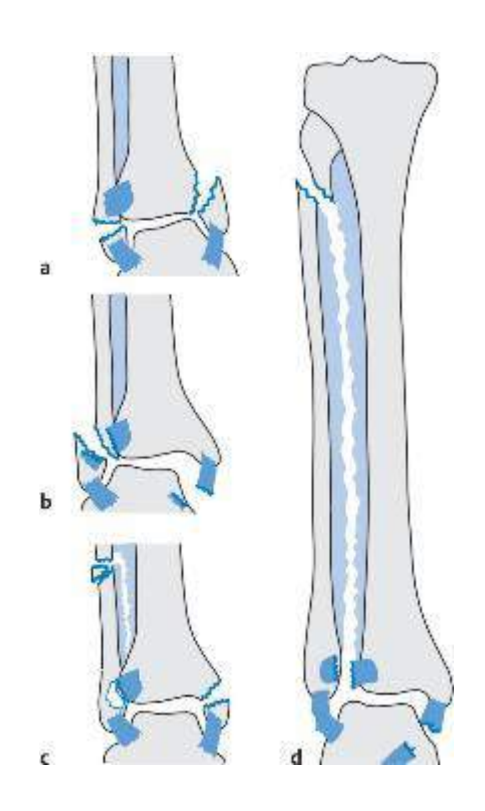
a

b



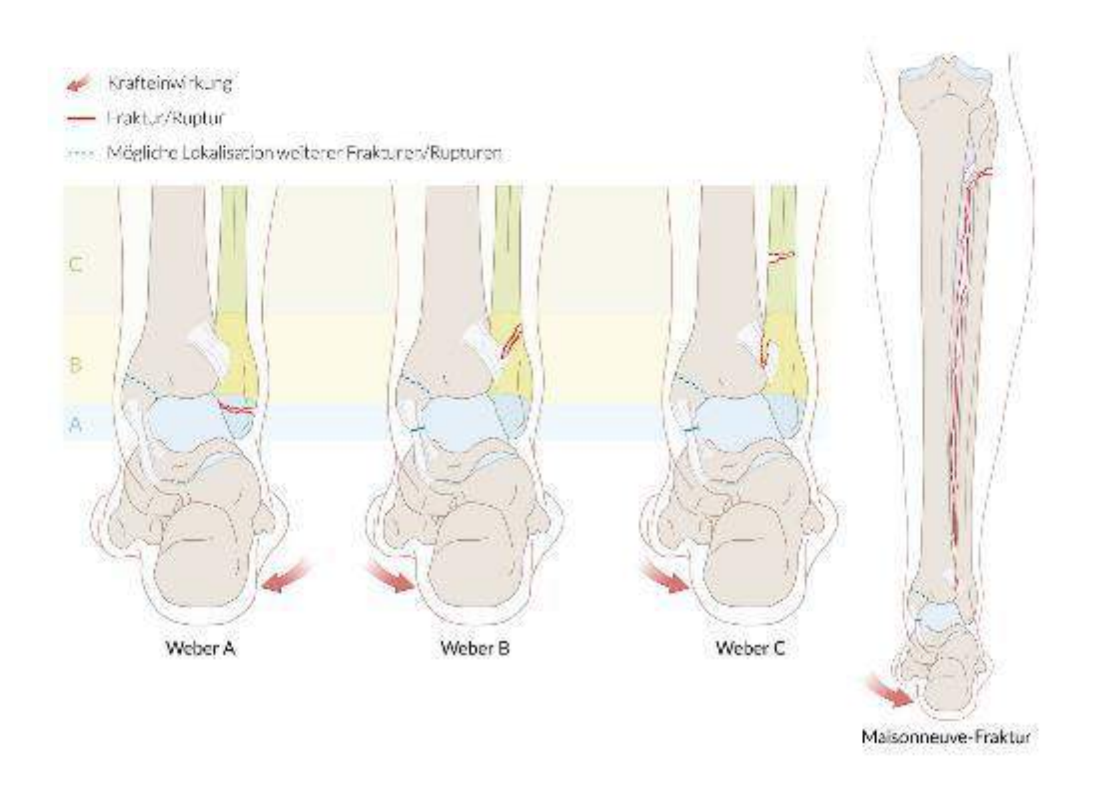
Malleolarfrakturen

(a) Weber-A-Fraktur (15%) (b) Weber-B-Fraktur (60%) (c) Weber-C-Fraktur (25%)
(d) Maisonneuve-Fraktur



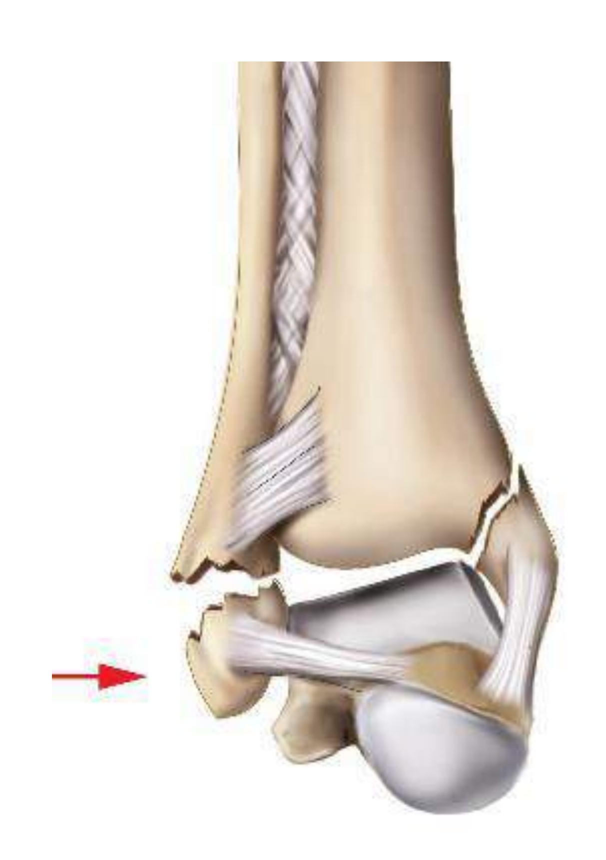


Weber-Klassifikation der Außenknöchelfraktur



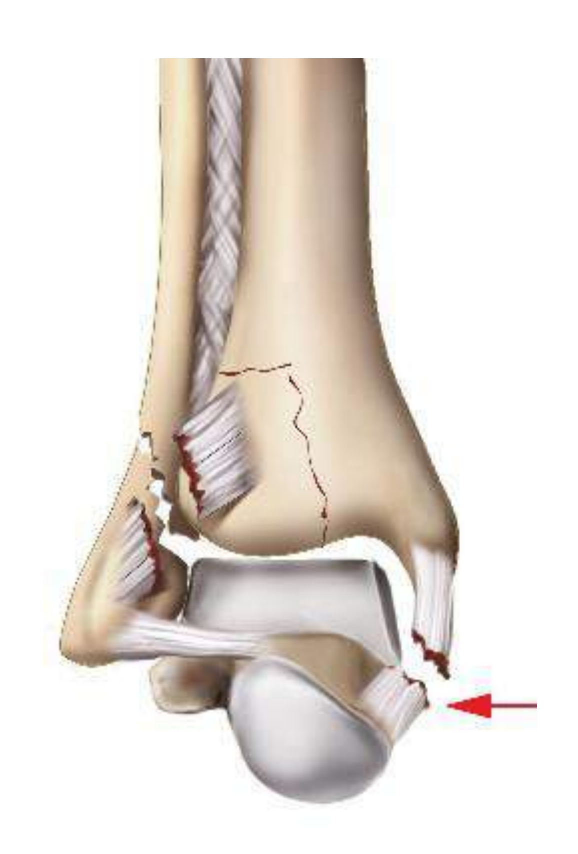


Weber A Fraktur





Weber B Fraktur



Weber C Fraktur





Maisonneuve-Fraktur



Höhe Fraktur

4

3

2

1

Tibia

Fibula

Membrana interossea

Syndesmose

Talus

(1) Weber-A-Fraktur

(2) Weber-B-Fraktur

(3) Weber-C-Fraktur

(4) Maisonneuve-Fraktur

A.B. 1/2017

Klassifikation der Sprunggelenksfrakturen nach Weber

Fraktureinteilung	Verletzungsart	Syndesmosenruptur	Verletzungsmechanismus	Therapie
Weber A	Außenknöchelfraktur infrasyndesmal, evtl. Innenknöchelfraktur	nein	Supinations-Adduktions-Trauma	konservativ (6 Wochen Gips), bei Dislokation Osteosynthese
Weber B	Außenknöchelfraktur transsyndesmal, evtl. Innenknöchelfraktur	in 50 %	Pronations-Eversions-Trauma	operativ mittels Zugschraube und ORIF-Plattenosteosynthese, Bandnaht und Stellschraube nach intraoperativer Prüfung der Stabilität der Syndesmose
Weber C	suprasyndesmale Außenknöchelfraktur, Ruptur der Membrana interossea bis zur Fibulafraktur, evtl. Innenknöchelfraktur	ja	Pronations-Eversions-Trauma	Osteosynthese inklusive Bandnähte (Syndesmose)
Maisonneuve-Fraktur (Sonderform der Weber-C-Fraktur)	Innenknöchelfraktur mit subkapitaler Fibulafraktur, dadurch auch Syndesmosen- und Längsruptur der Membrana interossea	ja	Distorsions-Trauma bimalleolar	s. Weber C und Stellschraube für 6 Wochen (Heilung der Membrana interossea)
trimalleolare Fraktur	bimalleolare Spunggelenksfraktur mit Fraktur der Tibiahinterkante (Volkmann-Dreieck)	meist ja	Pronations-Hyperflexions-Trauma	Osteosynthese inklusive Bandnähte

Formen

- **Isolierte Fibulafraktur (Außenknöchel): am häufigsten**

- **Bimalleoläre OSG-Fraktur:** Fraktur von Innen- und Außenknöchel

- **Trimalleoläre Fraktur**: Fraktur von Innen- und Außenknöchel sowie Abscherfraktur der hinteren Tibia-Kante (Volkmann-Dreieck)

- **Pilon-Tibiale-Fraktur**: Fraktur der distalen Tibia-Gelenkfläche. Häufig mit Fibulafrakturen vergesellschaftet und mit einem erheblichen Weichteilschaden einhergehend. Eine posttraumatische Arthrose ist häufig, außerdem besteht die Gefahr eines Kompartment-Syndroms

- **Sprunggelenkluxationsfraktur**: Bimalleoläre Fraktur mit völliger Instabilität aufgrund der Sprengung der Sprunggelenksgabel



Weber A Fraktur





Weber B Fraktur



Weber B Fraktur

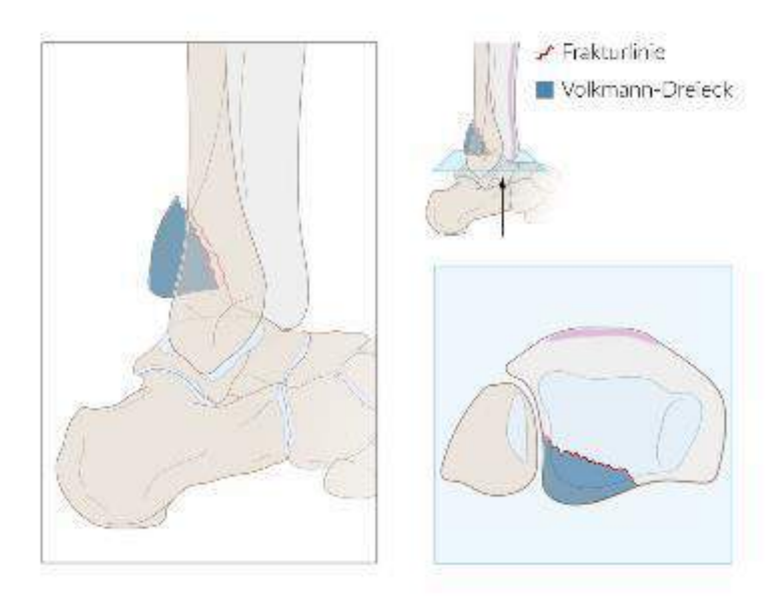




Absprengung des hinteren Volkmann Dreiecks



Volkmann-Dreieck



Sprunggelenksluxationsfraktur (bimalleolär, Fibulafragmentfraktur, Luxation Talus, Weber Typ B)





Maisonneuve-Fraktur

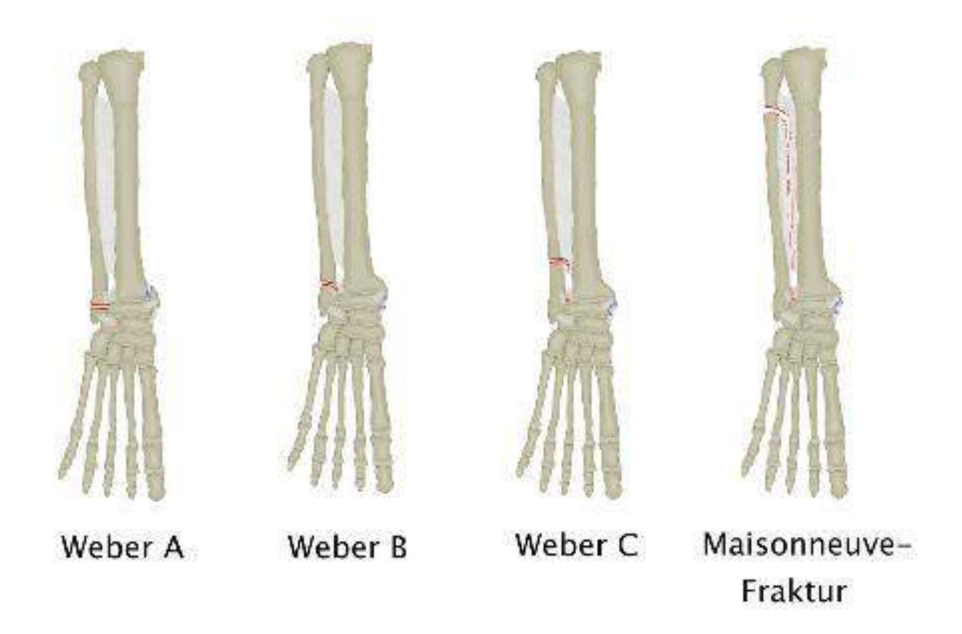
Verdacht bei Druckschmerz über proximalem Tibiofibular-Gelenks

Röntgen: Unterschenkel mit Kniegelenk!

- Ruptur der Syndesmose
- Gleichzeitige Zerreißung der Membrana interossea
- Hohe/subkapitale Weber-C-Fraktur
- Innenknöchelfraktur

- Therapie: Schraubenosteosynthese zwischen Fibula und Tibia

Maisonneuve-Fraktur





Maisonneuve Fracture - Everything You Need To Know - Dr. Nabil Ebraheim

Maisonneuve Fracture

The patient could be mistakenly treated for having either:

1. **Proximal fibular fracture alone**
   - ankle injury is missed.
2. **Sprain of the ankle joint.**
   - proximal fibular fracture



Pilon-Tibiale-Fraktur

Fraktur der **distalen Tibia-Gelenkfläche**. Häufig mit Fibulafrakturen vergesellschaftet und mit einem erheblichen Weichteilschaden einhergehend.

Eine posttraumatische Arthrose ist häufig, außerdem besteht die Gefahr eines Kompartment-Syndroms



Pilon-Tibiale-Fraktur





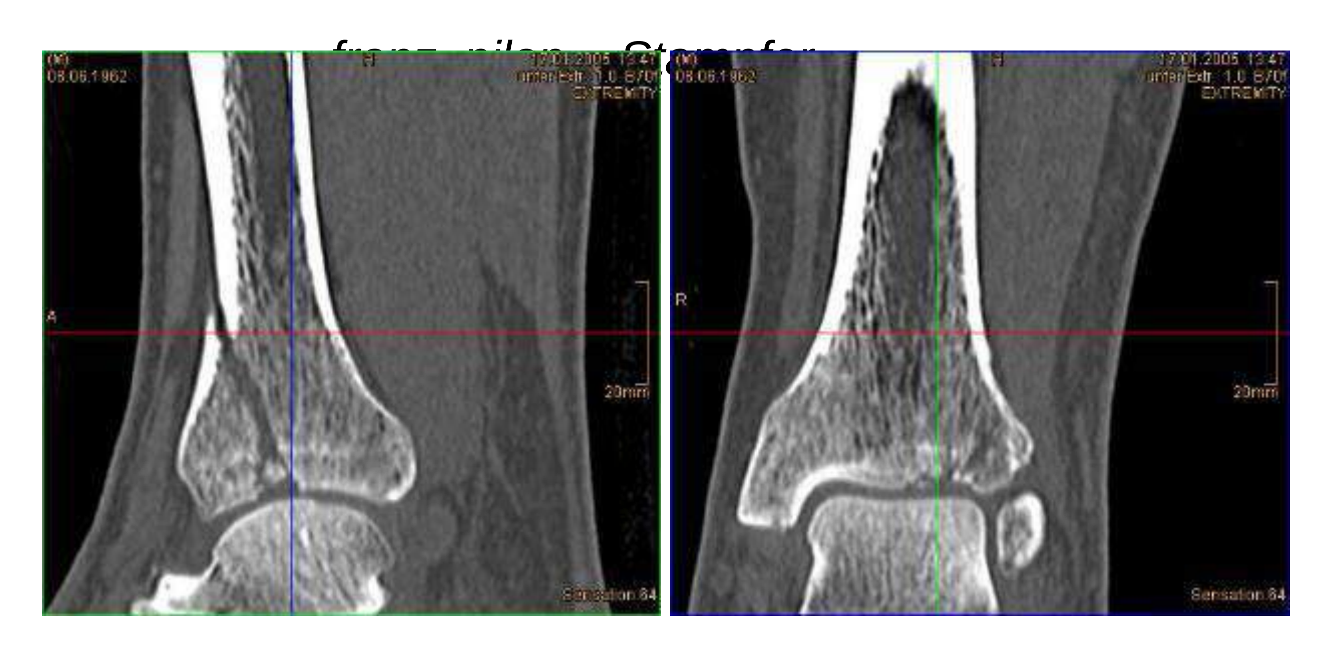
Ausgeprägte Zertrümmerung der distalen Tibia mit Knochenverlust durch axiale Stauchung



Pilon-Tibiale-Fraktur

Definition: Impressionsfraktur der distalen Tibia

franz. pilon = Stampfer





Pilon-43B3-Fraktur rechts



Pilon-43B3-Fraktur rechts





Pilon-43B3-Fraktur nach passagerer geschlossener Reposition und Gips zum Abschwellen der Weichteile





Die endgültige operative Versorgung erfolgt in vier Schritten

1) **Osteosynthese der Fibula** zur Stellung der Länge

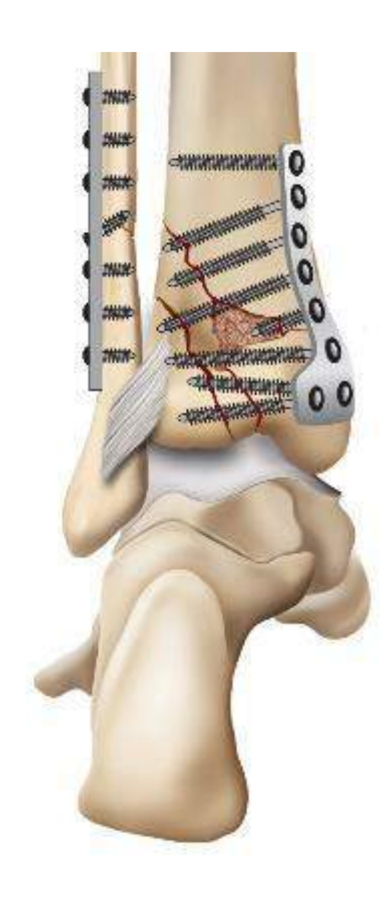
2) stufenlose **Rekonstruktion der Gelenkflächen** (Kirschner-Drähte, Kleinfragmentschrauben)

3) eventuelles Auffüllen eines Knochendefektes mittels **Spongiosa**

4. stabile Fixation über eine mediale, ggf. winkelstabile, **Platte**



Anatomische Rekonstruktion der Tibia mit autologer Spongiosaunterfütterung und Osteosynthese



Komplikationen

Aufgrund der erheblichen Weichteilkompromittierungen haben Pilon-tibiale-Frakturen ein erhebliches Risiko für eine postoperative Wundheilungsstörung und -infektion.

Eine posttraumatische Arthrose ist häufig.



Therapie : Konservative Therapie

Indikation: Weber-A-Frakturen und Frakturen ohne Dislokation

Durchführung: Können mittels Unterschenkelgips in Neutralposition konservativ versorgt werden (etwa 6 Wochen lang)

Stiefel für Weber A Frakturen



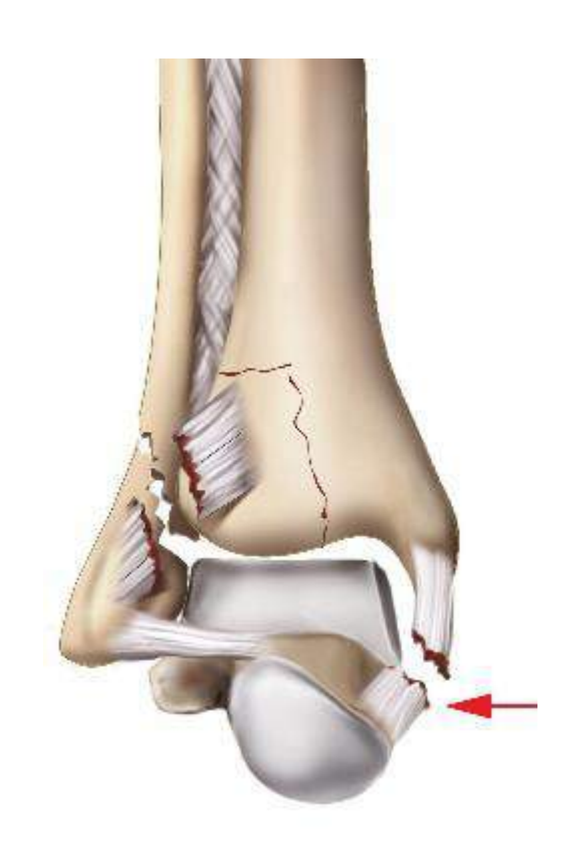
Luxationsfrakturen

Sofortige Reposition bei Luxationsfrakturen

Sofortige geschlossene Reposition unter axialem Zug und Lagerung in Schaumstoffschiene.



Weber B Fraktur



Operative Therapie

Indikationen zur operativen Versorgung sind Weber-B- und Weber-C-Frakturen

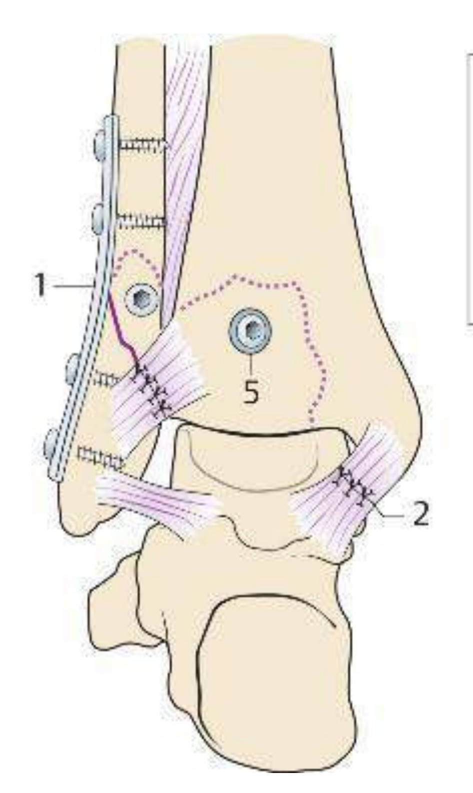
Die primäre Versorgung sollte möglichst innerhalb der ersten 6–8 Stunden erfolgen

- Naht der Syndesmose
- Wenn notwendig, Fixierung der Syndesmose mit temporärer Stellschraube
- Stabilisierung der knöchernen Fragmente mittels Stell- und Zugschrauben

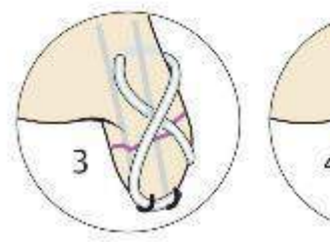
- Trümmerbruch, offene Fraktur, massiver Weichteilschaden → zweizeitiges Vorgehen mit temporärem Fixateur externe und späterer definitiver Versorgung
- Postoperative Ruhigstellung im Unterschenkelgips für etwa 6 Wochen

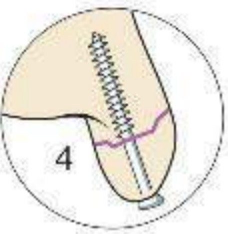


Operative Versorgung der Sprunggelenkfrakturen



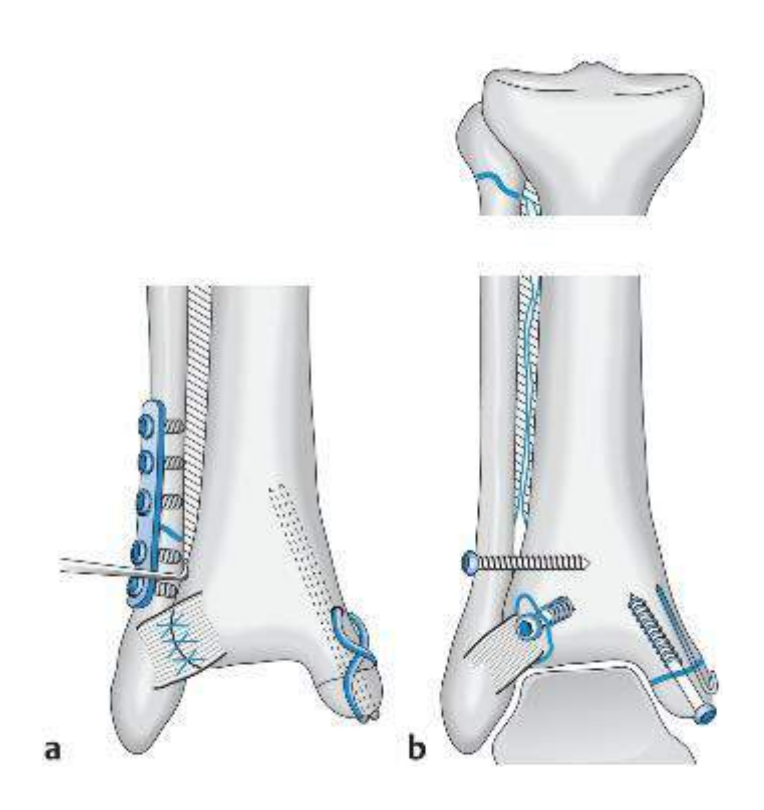
1 Verplattung und Zugschraube der Fibula
2 Naht des Lig. deltoideum
3–4 Zuggurtung oder Verschraubung des medialen Malleolus
5 Verschraubung eines Volkmann-Dreiecks





Unterschiedliche Versorgung von Malleolarfrakturen

(a) Weber-B-Fraktur mit Naht der vorderen Syndesmose, Platten-OS lateral und Zuggurtungs-OS medial; (b) Weber-C-Fraktur mit knöcherner Refixation der vorderen Syndesmose, Stellschraube und Innenknöchel-OS mit 1 Schraube und 1 Kirschner Draht



Weber B Fraktur (Platte für Fibulafraktur, Stellschraube für Syndesmose)





Weber B Fraktur





Offene Fraktur rechtes OSG



Fixateur externe



